

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РАСТВОРОВ ХЛОРИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПЛАТИНЫ И ПАЛЛАДИЯ С ПОВЕРХНОСТЬЮ ПИРИТА И ПИРРОТИНА

Романченко А.С., Михлин Ю.Л.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии и химической технологии СО РАН, 660036, Красноярск, Академгородок, 50, стр. 24

Сорбция или осаждение комплексов металлов платиновой группы на поверхности сульфидных минералов может иметь место в техногенных средах, в частности, при обогащении, гидрометаллургической переработке сульфидных концентратов меди и никеля, или промпродуктов пиро- и гидрометаллургических технологий их переработки, при выветривании в хвостохранилищах. Целью данной работы было изучение химических форм продуктов платины и палладия, образующихся при взаимодействии их хлоридных комплексов с поверхностью пирротина и пирита, а также их поведение при окислении и восстановлении.

Для осаждения Pt или Pd шлифованные минералы помещали в растворы H_2PtCl_6 (концентрация 10^{-3} М) и H_2PdCl_4 (обычно $3,3 \cdot 10^{-4}$ М) при $\text{pH} = 2$ на различные интервалы времени. Полученные образцы изучались методами рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС) на спектрофотометре SPECS при вакууме не ниже 10^{-9} мБар, сканирующей зондовой микроскопии и спектроскопии (СЗМ/СТС), растровой электронной микроскопии (РЭМ) и электрохимии. Методом РФЭС показано, что на пирротине палладий образует преимущественно дисульфид палладия - PdS_2 , а на пирите сульфид палладия - PdS , на долю палладия связанного с хлором приходится менее 20 %. В первые часы реакции в качестве промежуточного продукта на пирите образуется оксид палладия – PdO , его доля достигает 30%, PdO с течением времени переходит в PdS . Платина образует преимущественно сульфид платины – PtS , восстанавливаясь до Pt(II) , как на пирите, так и на пирротине, на долю платины связанной с хлором приходится порядка 10 %, металлическая платина образуется лишь на пирите, в незначительном количестве.

При осаждении палладия на предварительно окисленный пирит, происходит его частичное восстановление до металлического состояния, также происходит изменение в количественном соотношении между продуктами осаждения палладия. На пирротине восстановления палладия до металла не наблюдается, лишь предварительное травление в растворе 1 М HCl при -50 мВ приводит к тому, что образуется заметное (порядка 15%) количество оксида палладия. Предварительное умеренное окисление пирита и пирротина приводит к увеличению скорости осаждения палладия. В случае осаждения платины предварительное окисление пирротина приводит к увеличению скорости процесса, а предварительное окисление пирита резко замедляет процесс, причем тем сильнее, чем более окислен был минерал.

Восстановление осажденных продуктов платины и палладия, как на пирите, так и на пирротине не приводит к их восстановлению до металла, но происходит образование оксида палладия, порядка 10-20% от общего содержания. При окислении продуктов платины и палладия, осажденных на сульфидах, наблюдается их постепенное растворение через образование поверхностных хлоридных комплексов, причем платина удаляется гораздо медленнее палладия и при более высоких потенциалах.

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента РФ МК-5193.2011.5.